



RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 047 744** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) Int. Cl.<sup>6</sup> **E 21 B 43/11, 43/26**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 5033540/03, 23.03.1992

(46) Date of publication: 10.11.1995

(71) Applicant:

Malakhovskoe отделение Vsesojuznogo  
nauchno-issledovatel'skogo instituta  
neftpromyslovoj geofiziki

(72) Inventor: Gajvoronskij I.N.,  
Kroshchenko V.D., Sanasarjan N.S., Uluntsev  
Ju.G., Sukhorukov G.I., Gribanov N.I., Rjabov S.S.

(73) Proprietor:

Malakhovskoe отделение Vsesojuznogo  
nauchno-issledovatel'skogo instituta  
neftpromyslovoj geofiziki

(54) **FORMATION TREATMENT DEVICE**

(57) Abstract:

FIELD: oil and gas industry. SUBSTANCE:  
device designed for treatment of oil- and  
gas-bearing formations with gunpowder gases  
has a hanger containing tubular main working  
gunpowder charges. Under the working charges  
there is a tubular ignition charge.  
Additional ignition gunpowder charges are  
uniformly located between the working

gunpowder charges. The quantities of the  
ignition charges and all charges are  
determined by an equation presented in the  
description. The device is provided with an  
ignition chain and fasteners for the  
aforesaid gunpowder charges. The chain and  
all ignition charges are designed for  
simultaneous ignition. EFFECT: enhanced  
effect on formation. 2 dwg

RU 2 047 744 C1

RU 2 047 744 C1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 047 744** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) МПК<sup>6</sup> **E 21 B 43/11, 43/26**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 5033540/03, 23.03.1992

(46) Дата публикации: 10.11.1995

(56) Ссылки: Авторское свидетельство СССР N 407033, кл. E 21B 43/11, 1975. Авторское свидетельство СССР N 933959, кл. E 21B 43/26, 1982. Генератор давления ПГД БК 100/50. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Мингео СССР. ВНИПИ взрывгеофизика, 1988.

(71) Заявитель:

Малаховское отделение Всесоюзного научно-исследовательского института нефтепромысловой геофизики

(72) Изобретатель: Гайворонский И.Н., Крощенко В.Д., Санасарян Н.С., Улунцев Ю.Г., Сухоруков Г.И., Грибанов Н.И., Рябов С.С.

(73) Патентообладатель:

Малаховское отделение Всесоюзного научно-исследовательского института нефтепромысловой геофизики

**(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЛАСТ**

(57) Реферат:

Использование: при обработке нефтегазонаосного пласта пороховыми газами. Обеспечивает повышение эффективности воздействия на пласт за счет регулирования импульса давления в зависимости от условий в скважине. Сущность изобретения: устройство содержит подвеску, на которой помещены трубчатые рабочие пороховые заряды, под ними трубчатый воспламенительный пороховой заряд. Между рабочими пороховыми зарядами равномерно распределены дополнительные

воспламенительные пороховые заряды. Они распределены по одному или составляют с основным воспламенительным зарядом одинаковые группы. Количество воспламенительных пороховых зарядов относительно общего количества пороховых зарядов определяется по соотношению, представленному в формуле изобретения. Устройство имеет цель воспламенения и узлы крепления пороховых зарядов. Цель воспламенения и всевоспламенительные заряды выполнены с возможностью одновременного поджига последних. 2 ил.

RU 2 047 744 C1

RU 2 047 744 C1

Изобретение относится к нефтедобывающей промышленности и может быть использовано для разрыва и обработки нефтегазонасного пласта порохowymi газами.

Известно устройство для разрыва пласта давлением порохowych газов, содержащее трубчатый пороховой заряд, в центральном канале которого размещена трубка с радиальными отверстиями по всей длине, с пороховой шашкой и электрозапалом. Образующиеся от пороховой шашки горячие газы через радиальные отверстия поджигают трубчатый заряд по всей поверхности центрального канала (1). Недостатком устройства является то, что оно обеспечивает необходимого уровня давления.

Известен пороховой генератор давления для скважины, содержащий трубчатые пороховые заряды, один из которых является воспламенительным. В его центральном канале размещена трубка с пороховой шашкой и электрозапалом, а в каналах остальных зарядов размещены пороховые шашки с центральным отверстием под несущий трос и с продольными пазами на наружной поверхности для прохода горячих газов (2). Недостаток устройства тот же.

Опыт показывает, что обработка пласта порохowymi газами результативна только при достаточно продолжительной эффективной части импульса давления. Таким образом, устройство для разрыва и обработки пласта выполняет свое назначение только тогда, когда оно, во-первых, обеспечит необходимый уровень давления в скважине и, во-вторых, поддержит этот уровень в течение необходимого времени.

При росте глубины залегания обрабатываемого пласта, а значит, и горного давления количество порохowych трубчатых зарядов необходимо увеличивать для увеличения суммарного газоприхода. Применение известных устройств при этом приводит к тому, что уровень давления повышается, а продолжительность эффективной части импульса уменьшается.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является устройство для воздействия на пласт, содержащее подвеску, помещенные на ней трубчатые рабочие пороховые заряды, трубчатый воспламенительный пороховой заряд, помещенный под рабочими порохowymi зарядами, цепь воспламенения и узлы крепления рабочих и воспламенительного порохowych зарядов к подвеске (3). Недостаток известного устройства состоит в том, что при высоком горном давлении из-за ограниченной скорости движения фронта воспламенения по боковой поверхности зарядов (не более 5 м/с по расчетным оценкам, подтвержденным данными испытаний) суммарный газоприход в скважину не всегда обеспечивает необходимый уровень давления, в связи с чем устройство может стать неэффективным. Кроме того, известное устройство, как показали расчеты, оказывается неэффективным даже при низком горном давлении, когда по условиям работы диаметр зарядов должен быть мал (например, в случае спуска через насосно-компрессорные трубы 40 мм). Если диаметр зарядов мал, а значит, и мала удельная масса таких зарядов (масса, приходящаяся на единицу длины), то после сгорания воспламенительного заряда

происходит быстрый спад давления в скважине и необходимый его уровень для трещинообразования не достигается.

Целью изобретения является увеличение эффективности воздействия на пласт за счет регулирования импульса давления в зависимости от условий в скважине.

Достигается это тем, что устройство для воздействия на пласт, содержащее подвеску, помещенные на ней трубчатые рабочие пороховые заряды, трубчатый воспламенительный пороховой заряд, помещенный под рабочими порохowymi зарядами, цепь воспламенения и узлы крепления рабочих и воспламенительного порохowych зарядов к подвеске, снабжено дополнительными воспламенительными порохowymi зарядами, равномерно распределенными по одному или составляющими с основным воспламенительным зарядом одинаковые группы между рабочими порохowymi зарядами, при этом количество воспламенительных порохowych зарядов ( $\lambda$ ) относительно общего количества порохowych зарядов определяется по соотношению:

$$\lambda = \frac{K \cdot P_0}{(C \cdot d + \alpha) \cdot H}$$

коэффициент пропорциональности ( $K \approx 8 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{МПа}$ );

$P_0$  гидростатическое давление в зоне воздействия на пласт, МПа;

$H$  общая высота трубчатых рабочих и воспламенительных порохowych зарядов, м;

$D$  наружный диаметр трубчатых рабочих и воспламенительных порохowych зарядов, м;

$d$  внутренний диаметр трубчатых рабочих и воспламенительных порохowych зарядов, м; а цепь воспламенения и все воспламенительные заряды выполнены с возможностью одновременного поджига последних.

Результаты математического моделирования показали, что произвольное расположение воспламенительных зарядов в нижней части сборки приводит к быстрому спаду давления. В случае же расположения их как в предлагаемом устройстве пороховые газы от групп воспламенительных зарядов, двигаясь вверх, одновременно охватывают большее количество остальных зарядов. Поэтому при той же скорости движения фронта воспламенения обеспечивается более высокий суммарный газоприход и поддерживается необходимое для развития трещин давление в скважине в течение более длительного времени.

На чертеже показан общий вид устройства.

Устройство содержит трубчатые рабочие пороховые заряды 1 и трубчатые воспламенительные пороховые заряды 2 и 3. Сборка устройства осуществляется на отрезке геофизического кабеля 4, вдоль которого расположен детонирующий шнур 5. Заряды 1 снабжены защитными трубками 6 для исключения воспламенения при срабатывании детонирующего шнура. В нижней части сборки размещены цементный груз 7 для улучшения спуска устройства в скважину и взрывной патрон 8 в кожухе 9. Сверху и снизу сборка ограничена обтекателями наконечниками 10 и 11. Над сборкой зарядов размещена кабельная

Изобретение относится к нефтедобывающей промышленности и может быть использовано для разрыва и обработки нефтегазового пласта порохowymi газами.

Известно устройство для разрыва пласта давлением пороховых газов, содержащее трубчатый пороховой заряд, в центральном канале которого размещена трубка с радиальными отверстиями по всей длине, с пороховой шашкой и электрозапалом. Образующиеся от пороховой шашки горячие газы через радиальные отверстия поджигают трубчатый заряд по всей поверхности центрального канала (1). Недостатком устройства является то, что оно обеспечивает необходимого уровня давления.

Известен пороховой генератор давления для скважины, содержащий трубчатые пороховые заряды, один из которых является воспламенительным. В его центральном канале размещена трубка с пороховой шашкой и электрозапалом, а в каналах остальных зарядов размещены пороховые шашки с центральным отверстием под несущий трос и с продольными пазами на наружной поверхности для прохода горячих газов (2). Недостаток устройства тот же.

Опыт показывает, что обработка пласта порохowymi газами результативна только при достаточно продолжительной эффективной части импульса давления. Таким образом, устройство для разрыва и обработки пласта выполняет свое назначение только тогда, когда оно, во-первых, обеспечит необходимый уровень давления в скважине и, во-вторых, поддержит этот уровень в течение необходимого времени.

При росте глубины залегания обрабатываемого пласта, а значит, и горного давления количество пороховых трубчатых зарядов необходимо увеличивать для увеличения суммарного газоприхода. Применение известных устройств при этом приводит к тому, что уровень давления повышается, а продолжительность эффективной части импульса уменьшается.

Наиболее близким к предлагаемому изобретению является устройство для воздействия на пласт, содержащее подвеску, помещенные на ней трубчатые рабочие пороховые заряды, трубчатый воспламенительный пороховой заряд, помещенный под рабочими порохowymi зарядами, цепь воспламенения и узлы крепления рабочих и воспламенительного пороховых зарядов к подвеске (3). Недостаток известного устройства состоит в том, что при высоком горном давлении из-за ограниченной скорости движения фронта воспламенения по боковой поверхности зарядов (не более 5 м/с по расчетным оценкам, подтвержденным данными испытаний) суммарный газоприход в скважину не всегда обеспечивает необходимый уровень давления, в связи с чем устройство может стать неэффективным. Кроме того, известное устройство, как показали расчеты, оказывается неэффективным даже при низком горном давлении, когда по условиям работы диаметр зарядов должен быть мал (например, в случае спуска через насосно-компрессорные трубы 40 мм). Если диаметр зарядов мал, а значит, и мала удельная масса таких зарядов (масса, приходящаяся на единицу длины), то после сгорания воспламенительного заряда

происходит быстрый спад давления в скважине и необходимый его уровень для трещинообразования не достигается.

Целью изобретения является увеличение эффективности воздействия на пласт за счет регулирования импульса давления в зависимости от условий в скважине.

Достигается это тем, что устройство для воздействия на пласт, содержащее подвеску, помещенные на ней трубчатые рабочие пороховые заряды, трубчатый воспламенительный пороховой заряд, помещенный под рабочими порохowymi зарядами, цепь воспламенения и узлы крепления рабочих и воспламенительного пороховых зарядов к подвеске, снабжено дополнительными воспламенительными порохowymi зарядами, равномерно распределенными по одному или составляющими с основным воспламенительным зарядом одинаковые группы между рабочими порохowymi зарядами, при этом количество воспламенительных пороховых зарядов ( $\lambda$ ) относительно общего количества пороховых зарядов определяется по соотношению:

$$\lambda = K \frac{P_0}{\langle D+d \rangle H} \quad \text{где } K \text{ эмпирический}$$

коэффициент пропорциональности ( $K \approx 8 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{МПа}$ );

$P_0$  гидростатическое давление в зоне воздействия на пласт, МПа;

$H$  общая высота трубчатых рабочих и воспламенительных пороховых зарядов, м;

$D$  наружный диаметр трубчатых рабочих и воспламенительных пороховых зарядов, м;

$d$  внутренний диаметр трубчатых рабочих и воспламенительных пороховых зарядов, м; а цепь воспламенения и все воспламенительные заряды выполнены с возможностью одновременного поджига последних.

Результаты математического моделирования показали, что произвольное расположение воспламенительных зарядов в нижней части сборки приводит к быстрому спаду давления. В случае же расположения их как в предлагаемом устройстве пороховые газы от групп воспламенительных зарядов, двигаясь вверх, одновременно охватывают большее количество остальных зарядов. Поэтому при той же скорости движения фронта воспламенения обеспечивается более высокий суммарный газоприход и поддерживается необходимое для развития трещин давление в скважине в течение более длительного времени.

На чертеже показан общий вид устройства.

Устройство содержит трубчатые рабочие пороховые заряды 1 и трубчатые воспламенительные пороховые заряды 2 и 3. Сборка устройства осуществляется на отрезке геофизического кабеля 4, вдоль которого расположен детонирующий шнур 5. Заряды 1 снабжены защитными трубками 6 для исключения воспламенения при срабатывании детонирующего шнура. В нижней части сборки размещены цементный груз 7 для улучшения спуска устройства в скважину и взрывной патрон 8 в кожухе 9. Сверху и снизу сборка ограничена обтекателями наконечниками 10 и 11. Над сборкой зарядов размещена кабельная

головка 12 с датчиком давления 13.

Устройство работает следующим образом. Срабатывая от взрывного патрона 8, детонирующий шнур 5 поджигает одновременно воспламенительные пороховые заряды 2 и 3 и разрушает цементный груз. Образующиеся пороховые газы, двигаясь вверх, воспламеняют рабочие пороховые заряды 1.

Предложенное расположение зарядов в устройстве позволяет увеличить длительность эффективной части импульса давления, что способствует более интенсивному развитию трещин в породе и тем самым усилению воздействия на продуктивный пласт. Предложенное расположение зарядов позволяет также применять для обработки пласта устройства с малым диаметром зарядов для работы в скважине со спущенными насосно-компрессорными трубами.

#### Формула изобретения:

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЛАСТ, содержащее подвеску, помещенные на ней трубчатые рабочие пороховые заряды, трубчатый воспламенительный пороховой заряд, помещенный под рабочими пороховыми зарядами, цепь воспламенения и узлы крепления рабочих и воспламенительного пороховых зарядов к

подвеске, отличающееся тем, что оно снабжено дополнительными воспламенительными пороховыми зарядами, равномерно распределенными по одному или составляющими с основным воспламенительным зарядом одинаковые группы между рабочими пороховыми зарядами, при этом количество  $\lambda$  воспламенительных пороховых зарядов относительно общего количества пороховых зарядов определяется по соотношению

$$\lambda = K \frac{P_0}{(D+d)H},$$

где K эмпирический коэффициент пропорциональности

$$(K = 8 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{МПа});$$

$P_0$  гидростатическое давление в зоне воздействия на пласт, МПа;

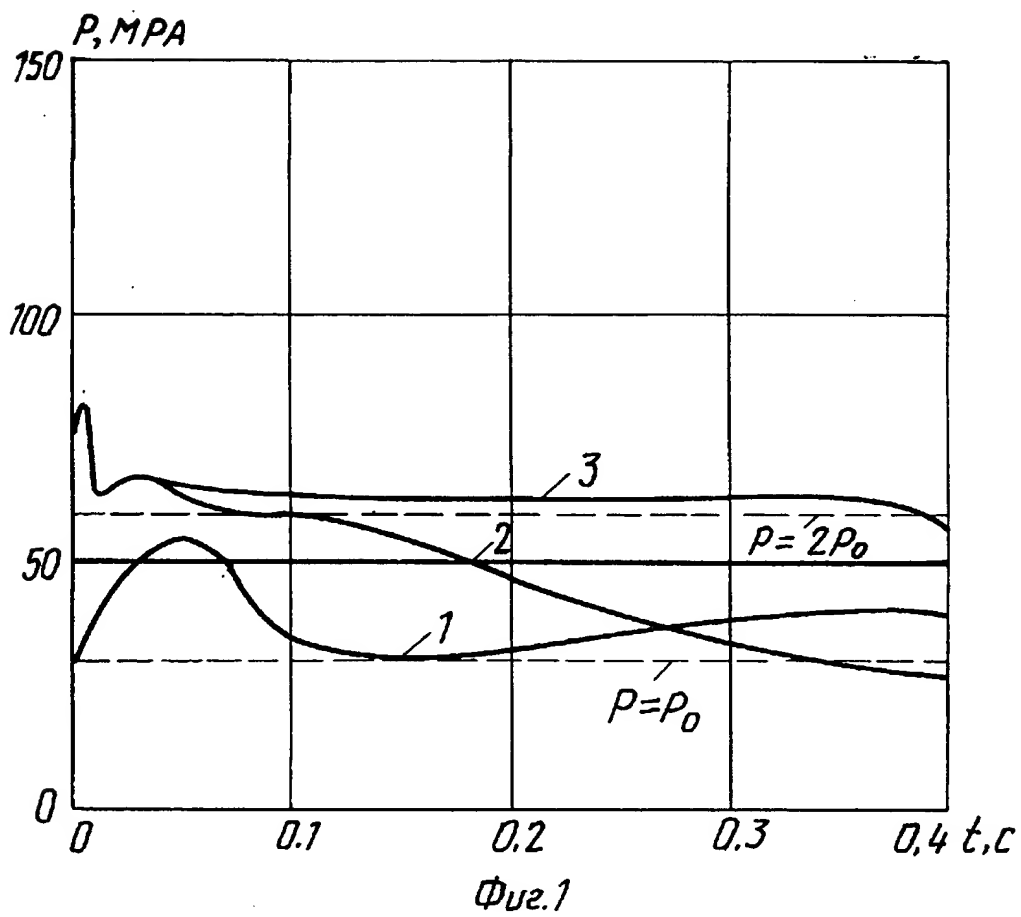
H общая высота трубчатых рабочих и воспламенительных пороховых зарядов, м;

D наружный диаметр трубчатых рабочих и воспламенительных пороховых зарядов, м;

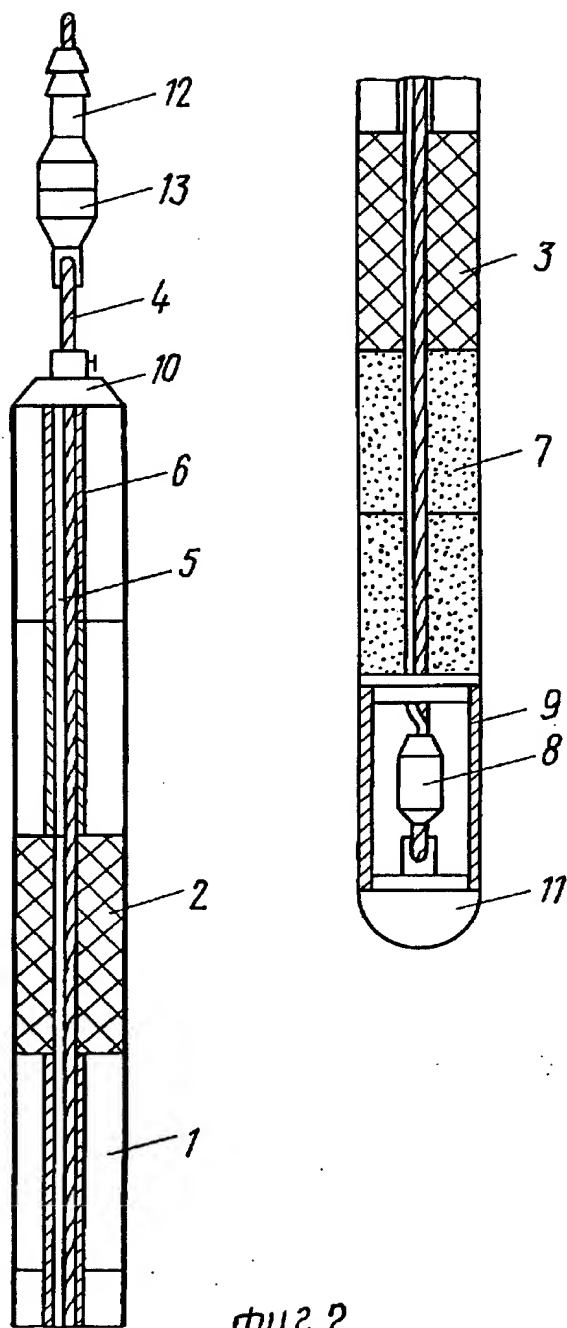
d внутренний диаметр трубчатых рабочих и воспламенительных пороховых зарядов, м,

а цепь воспламенения и все воспламенительные заряды выполнены с возможностью их одновременного поджига.

RU 2047744 C1



RU 2047744 C1



фиг. 2